

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 9 月 2 2 日

Satoru ONO Q79071
PRINT CONTROLLER, PRINT CONTROL.....
Darryl Mexic 202-293-7060
December 23, 2003

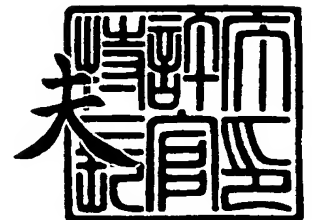
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 2 9 9 7 3
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 2 9 9 7 3]

出 願 人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2 0 0 3 年 1 1 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 2 5 5 0

【書類名】 特許願
【整理番号】 PY03133
【提出日】 平成15年 9月22日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 3/12
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
 【氏名】 大野 典
【特許出願人】
 【識別番号】 000002369
 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100096703
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 横井 俊之
 【電話番号】 052-731-2050
【選任した代理人】
 【識別番号】 100117466
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩上 渉
 【電話番号】 052-731-2050
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-379157
 【出願日】 平成14年12月27日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 042848
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0217109

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

複数の色成分値の組み合わせによって色を表現した入力画像データを取得し、印刷装置で使用するインク色に対応した階調値の組み合わせによって色を表現した出力画像データに変換して印刷を実行する印刷制御装置であって、

予め記憶されたプロファイルを参照して、上記入力画像データの特定色を当該特定色の色成分のみで色を表現した出力画像データに変換する色変換テーブルを作成し、上記入力画像データにおいて特定色の色成分のみで表現された色については当該色変換テーブルを参照して色変換を行いつつ印刷を実行することを特徴とする印刷制御装置。

【請求項 2】

複数色のインクを利用して印刷を実行する印刷装置を制御する印刷制御装置であって、

画像を構成する各画素の色を第 1 色空間の各色成分値にて表現した画像データを取得する画像データ取得手段と、

第 1 色空間の各色成分値の組み合わせと機器非依存色成分からなる第 2 色空間の各色成分値の組み合わせとを対応づける第 1 プロファイルを記憶する第 1 プロファイル記憶手段と、

上記印刷装置のインク色成分からなる第 3 色空間の各色成分値の組み合わせと上記第 2 色空間の各色成分値の組み合わせとを対応づける第 2 プロファイルを記憶する第 2 プロファイル記憶手段と、

上記第 1 プロファイルおよび第 2 プロファイルを参照し、上記第 1 色空間内の特定の色成分値のみで表現される色と上記第 3 色空間内の特定の色成分値のみで表現される色とを第 2 色空間内で対応づけて、この色を示す第 1 色空間の色成分値と第 3 色空間の色成分値との対応関係を規定した色変換テーブルを作成する色変換テーブル作成手段と、

上記色変換テーブルを参照し、上記取得した画像データにて特定の色成分値のみで表現される色を第 3 色空間内の特定の色成分値のみで表現される色に変換する色変換手段と、

同色変換された画像データに基づいて印刷を実行する印刷実行手段とを具備することを特徴とする印刷制御装置。

【請求項 3】

上記第 1 色空間の色成分と第 3 色空間の色成分とで少なくとも 1 色は同系統の特定色であり、上記特定の色成分値のみで表現される色は当該特定色であることを特徴とする上記請求項 2 に記載の印刷制御装置。

【請求項 4】

上記特定色は黒色であることを特徴とする上記請求項 3 に記載の印刷制御装置。

【請求項 5】

上記色変換テーブル作成手段は、上記第 1 プロファイルおよび第 2 プロファイルのそれぞれから特定の色成分値のみで表現される色を複数個抽出し、いずれか一方のプロファイルから算出された色を参照して補間演算を行って特定の色成分値のみで表現される色の数を増加させ、当該増加後の色と他方のプロファイルから算出された上記複数個の色とが第 2 色空間内で所定の色差以内にある場合にこれらを同色であるとして組み合わせることによって上記第 2 色空間内での対応付けを行い、当該対応づけられた組を参照した補間演算によって特定の色成分の全値域について第 1 色空間の色成分値と第 3 色空間の色成分値との対応関係を規定することを特徴とする上記請求項 2 ～ 請求項 4 のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項 6】

上記補間演算では、上記対応づけられた組を参照点とした曲線を算出し、当該曲線上の点を補間点とすることを特徴とする上記請求項 5 に記載の印刷制御装置。

【請求項 7】

上記第 1 プロファイル記憶手段と第 2 プロファイル記憶手段とのいずれかまたは双方は複数のプロファイルを記憶可能であり、上記色変換テーブル作成手段は上記画像データの印刷実行時に指定されたプロファイルを選択して上記参照される第 1 プロファイルおよび第

2 プロファイルとすることを特徴とする上記請求項 2 ～請求項 6 のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項 8】

上記第 3 色空間は濃度が異なる複数のインク色に対応する複数の色成分を含み、上記色変換テーブル作成手段は第 3 色空間の特定の色成分値のみで表現される色を上記濃度が異なる複数のインク色に対応する複数の色成分値で表現した色変換テーブルを作成することを特徴とする上記請求項 2 ～請求項 7 のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項 9】

複数の色成分値の組み合わせによって色を表現した入力画像データを取得し、印刷装置で使用するインク色に対応した階調値の組み合わせによって色を表現した出力画像データに変換して印刷を実行する印刷制御方法であって、

予め記憶されたプロファイルを参照して、上記入力画像データの特定色を当該特定色の色成分のみで色を表現した出力画像データに変換する色変換テーブルを作成し、上記入力画像データにおいて特定色の色成分のみで表現された色については当該色変換テーブルを参照して色変換を行いつつ印刷を実行することを特徴とする印刷制御方法。

【請求項 10】

画像を構成する各画素の色を第 1 色空間の各色成分値にて表現した画像データを取得し、各画素の色を印刷装置で使用する各色インク色成分値にて表現した画像データに変換して印刷を実行する印刷装置を制御する印刷制御方法であって、

予め所定の記憶媒体に第 1 色空間の各色成分値の組み合わせと機器非依存色成分からなる第 2 色空間の各色成分値の組み合わせとを対応づける第 1 プロファイルおよび上記印刷装置のインク色成分からなる第 3 色空間の各色成分値の組み合わせと上記第 2 色空間の各色成分値の組み合わせとを対応づける第 2 プロファイルを記憶しておく、

上記第 1 プロファイルおよび第 2 プロファイルを参照し、上記第 1 色空間内の特定の色成分値のみで表現される色と上記第 3 色空間内の特定の色成分値のみで表現される色とを第 2 色空間内で対応づけて、この色を示す第 1 色空間の色成分値と第 3 色空間の色成分値との対応関係を規定した色変換テーブルを作成し、

同色変換テーブルを参照して、上記取得した画像データにて特定の色成分値のみで表現される色を第 3 色空間内の特定の色成分値のみで表現される色に変換し、

同色変換された画像データに基づいて印刷を実行することを特徴とする印刷制御方法。

【請求項 11】

複数の色成分値の組み合わせによって色を表現した入力画像データを取得し、印刷装置で使用するインク色に対応した階調値の組み合わせによって色を表現した出力画像データに変換して印刷を実行する印刷制御プログラムであって、

予め記憶されたプロファイルを参照して、上記入力画像データの特定色を当該特定色の色成分のみで色を表現した出力画像データに変換する色変換テーブルを作成し、上記入力画像データにおいて特定色の色成分のみで表現された色については当該色変換テーブルを参照して色変換を行いつつ印刷を実行する機能をコンピュータに実現させることを特徴とする印刷制御プログラム。

【請求項 12】

画像を構成する各画素の色を第 1 色空間の各色成分値にて表現した画像データを取得し、各画素の色を印刷装置で使用する各色インク色成分値にて表現した画像データに変換して印刷を実行する印刷装置を制御する印刷制御プログラムであって、

予め所定の記憶媒体に第 1 色空間の各色成分値の組み合わせと機器非依存色成分からなる第 2 色空間の各色成分値の組み合わせとを対応づける第 1 プロファイルおよび上記印刷装置のインク色成分からなる第 3 色空間の各色成分値の組み合わせと上記第 2 色空間の各色成分値の組み合わせとを対応づける第 2 プロファイルを記憶しておく、

上記第 1 プロファイルおよび第 2 プロファイルを参照し、上記第 1 色空間内の特定の色成分値のみで表現される色と上記第 3 色空間内の特定の色成分値のみで表現される色とを第 2 色空間内で対応づけて、この色を示す第 1 色空間の色成分値と第 3 色空間の色成分値

- との対応関係を規定した色変換テーブルを作成する色変換テーブル作成機能と、
同色変換テーブルを参照して、上記取得した画像データにて特定の色成分値のみで表現される色を第3色空間内の特定の色成分値のみで表現される色に変換色変換機能と、
同色変換された画像データに基づいて印刷を実行する印刷実行機能とをコンピュータに実現させることを特徴とする印刷制御プログラム。

【書類名】明細書

【発明の名称】印刷制御装置、印刷制御方法および印刷制御プログラム

【技術分野】

【0001】

本発明は印刷制御装置、印刷制御方法および印刷制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年のプリンタは、カタログ等の発行物を印刷業者が印刷する前の段階でデザイナーが試行を行う、いわゆるプレスシミュレーションに利用されている。従来のプレスシミュレーションにおいては、印刷媒体やプリンタの差異に依存せずにはば一定の色を出力する仕組みとして、カラーマネジメントを行っている。すなわち、入力画像データの色成分と出力画像データの色成分を $L^*a^*b^*$ （通常は $L^*a^*b^*$ 等、 $*$ を付して表記するが本明細書では省略する。以下同じ。）等の機器非依存色空間内の座標に変換可能なプロファイルを予め保存しておく。プロファイルは印刷を実行する印刷媒体等に対応しており、印刷条件に合致したプロファイルを使用することにより、デザイナーの印刷結果と印刷業者の印刷結果とで色を一致させることができる（例えば、特許文献1）。

【0003】

プリンタでは複数の色成分のインクを記録し、減法混色によって複数色を表現しているが、上述のプレスシミュレーションにおいて利用者のニーズに応じるため、単独のインクあるいは特定の色のインクのみを使用して印刷を実行可能に構成する場合がある。しかし、このインクと同じ色成分の画素についてプロファイルを参照して色変換すると、単独のインクあるいは特定の色のインクのみを指定した色に色変換されず、色相が異なる複数のインク色の組み合わせで表現される色に変換される。そこで、単独のインクのみを使用するよう指定されたときに、このインク色と同じ色成分のみが0より大きな階調値を持つ画素についてプロファイルを参照した色変換をせずに（階調値を変更せずに）印刷を実行する場合がある。

【特許文献1】特開2000-62253号公報（第3頁）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述のように単独のインクのみを使用して印刷を実行する場合、プロファイルを参照すると単独のインクのみを使用することができないし、プロファイルを参照しなければ、単色についてプロファイルを参照して色変換を行った場合と色味が異なってしまう。例えば、K（ブラック）単色を印刷しようとした場合、プロファイルを参照するとCMY（C：シアン，M：マゼンタ，Y：イエロー）の3色を組み合わせることでKを表現することもあり、この組み合わせによる黒とKインク単独での黒とは色味が異なる。特にグラデーションを印刷した場合に色味の差異が顕著に現れてしまう。

本発明は、上記課題にかんがみてなされたもので、プレスシミュレーション時において単独の色のインクを利用して印刷を行った場合でも確実にカラーマネジメントを行うことが可能な印刷制御装置、印刷制御方法および印刷制御プログラムの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するため、本発明では印刷に際して予め記憶されているプロファイルを参照して特定色用の色変換テーブルを作成する。そして、入力画像データ内でインク色と同色の特定色のみを指定した画素について当該色変換テーブルを参照した色変換を行って印刷を実行する。むろん、ここでは入力画像データを印刷する際に利用されるプロファイル、すなわち、印刷時に指定される印刷媒体等に対応したプロファイルを参照して色変換テーブルを作成する。この印刷の結果、特定色のみを指定した画素について、当該特定色のインクのみを使用しながらも上記プロファイルで規定された通りの色として印刷することができる。従って、印刷装置で使用するインク色のいずれかのみを指定した色を含む画

像について印刷する場合であってもカラーマネジメントがなされた印刷結果を得ることができる。

【0006】

また、色変換テーブルは各入力画像データを出力画像データに変換するために作成され、各入力画像データの印刷指示がなされたときにその入力画像データで指定する色を変換するための色変換テーブルを作成する。従って、特定色の色成分のみで表現された色を変換する色変換テーブルを予め作成しておかなくてもよく、印刷装置の製造後に事後的にプロファイルを追加した場合であってもこの色変換テーブルを追加するような作業は全く必要ない。尚、本発明におけるインクは、顔料や染料を含む色剤であっても良いし、いわゆるトナーであってもよく、前者であればインクジェットプリンタ等に使用可能であるし、後者であればレーザープリンタ等に使用可能である。

【0007】

本発明を実現する一例としては、入力画像データの色を第1色空間の各色成分値にて表現し、出力画像データの色を第3色空間の各色成分値にて表現する構成において、前者を第1プロファイルにて第2色空間中の色に変換可能に構成し、後者を第2プロファイルにて第2色空間中の色に変換可能にした構成に対して適用する例が挙げられる。すなわち、プレスシミュレーションを行うためには、入力側のプロファイルと出力側のプロファイルとを予め保存しておく構成が一般的であり、この構成においては第1プロファイルにて入力画像データの色を機器非依存色空間である第2色空間中の色に変換する。さらに、第2プロファイルにて第2色空間中の色を出力画像データに変換する。

【0008】

従って、複数の印刷媒体のそれぞれに対応したプロファイルを予め記憶しておくことにより、印刷媒体の変更等あらゆる状況の変化に容易に対応することができ、デザイナーと印刷業者などのように異なる状況での印刷を想定したプレスシミュレーションを行うことができる。この構成においては、各プロファイルによって機器依存色である画像データの色が機器非依存色に対応づけられているので、プロファイルを参照すれば第1色空間内の特定の色成分値のみで表現される色と上記第3色空間内の特定の色成分値のみで表現される色との双方を容易に機器依存色空間内で対応づけることができる。特定の色成分値のみで表現されるとは、特定の色成分値以外の色成分が色の特定に寄与していないことを意味し、以下、特定の色成分値のみで表現される色を特定色と呼ぶ。尚、色空間の各色成分値を階調値で表現し、階調値0でその色成分の寄与が0であることを意味する場合には、特定の色成分のみが0より大きな階調値であり特定の色成分以外が0である色が特定色である。

【0009】

これらの色の対応関係を把握することができれば、両者の対応関係をテーブルデータとして規定することによって色変換テーブルを作成することができる。ここで、第1色空間と第3色空間内とのそれぞれで特定色のみをテーブルデータとして規定すれば、この色のインクのみを利用して印刷を行うにあたりカラーマネジメントを行いつつ印刷を実行することができる。

【0010】

以上のように、特定色のみを使って印刷を行うに当たり、第1色空間内の特定色と第3色空間内の特定色とは異なっても良いし、同系統の色であっても良い。例えば、特定色が異なっている例としては、画像データがRGB（R：レッド，G：グリーン，B：ブルー）の3色を色成分としたデータであって、印刷装置にてCMYKのインクで印刷をする場合等が挙げられる。すなわち、画像データで無彩色を指定した画素についてKインクのみを使用して印刷を実行する場合等に本発明を適用することができる。特定色が同系統（色相が類似している）となっている例としては、画像データがCMYKの4色を色成分としたデータであって、印刷装置にてCMYKのインクで印刷をする場合等が挙げられる。すなわち、画像データでK以外の成分に階調値0を指定した画素についてKインクのみを使用して印刷を実行する場合等に本発明を適用することができる。

【0011】

色変換テーブルを作成する手法としては、種々の手法を採用可能である。例えば、特定色を複数個抽出し、この抽出色に基づいて第2色空間内で対応付けすればよい。このとき、各色が所定の色差以内にあるか否かによって同色と見なすことができるか否かを判定することができるので、対応付けするに際しては色差を指標にすればよい。

【0012】

より具体的には、プロファイルから特定色を抽出すれば、これらの色を参照した補間演算によって多く特定色について第2色空間内の色成分値を取得することができる。そこで、例えば第2プロファイルを参照して、第3色空間での特定色について第2色空間内の色成分値を多数(1個)取得し、第1プロファイルを参照して第1色空間での特定色について第2色空間内の色成分値を複数個(n 個: $n < 1$)取得する。そして、第2色空間内で色差が所定値以下になる色について同色とすれば、それぞれの特定色を同色と見なすことができ、第1色空間での特定色と第3色空間での特定色を対応づけることができる。むしろ、第1色空間での特定色について第2色空間内の色成分値を多数取得し、第3色空間での特定色について第2色空間内の色成分値を複数個取得してもよい。

【0013】

このようにして組を作成することができれば、少なくともこれらの組では第1色空間内の色と第3色空間内の色とが対応づけられているので、対応付けがなされていない特定色については、補間演算によって対応づけを行うことができる。この結果、特定の色成分値のみで表現される色について、その色成分の全値域について第1色空間の色成分値と第3色空間の色成分値との対応関係を規定した色変換テーブルを作成することができる。

【0014】

また、当該補間演算としても種々の手法を採用可能であり、上記対応づけられた組のうち近接した2つの組を抽出し、これら2つの組の間に相当する特定色についてはこれら2組の色の階調値から補間して特定の色成分値のみで表現される色の色成分値を算出しても良いし、上記組の総てについてスプライン曲線やベジエ曲線等にてフィッティングし、この曲線から特定色の階調値を算出しても良い。尚、上述の説明では第1色空間と第3色空間とのいずれか一方の特定色を多数抽出し、他方の特定色をそれより少ない複数個抽出する態様を説明したが、むしろ、第1色空間と第3色空間との双方での特定色について第2色空間内の色成分値を多数取得し、補間を行うことなく所定の色差以下にある色同士を組にしても良い。

【0015】

本発明は、印刷対象の画像データについて特定色を変換できるように、予め色変換テーブルを登録しておくのではなく、一般的なプロファイルを参照して印刷に際して特定色用の色変換テーブルを作成する。従って、画像データを印刷する際に参照される一般的なプロファイルが予め登録されていれば、その画像データの印刷に必要な色変換テーブルを容易に作成することができる。プロファイルが予め登録されると言っても、画像データの印刷時に登録済みであればよいので、上記第1プロファイル記憶手段と第2プロファイル記憶手段とのいずれかまたは双方にて複数のプロファイルを記憶可能であれば、必要なプロファイルを随時追加することにより、追加したプロファイルの印刷に対応することが可能である。

【0016】

このとき、追加したプロファイルを含めて複数のプロファイルに適宜対応するためには、画像データの印刷実行時に指定されたプロファイルを選択可能に構成すればよい。例えば、印刷実行時に指定した印刷条件から、印刷媒体の種類やプリンタの機種、プロファイルの種類等を示すデータを生成し、印刷対象となっている画像データのヘッダに添付する構成を採用すればよい。この構成においては、色変換テーブル作成手段で当該ヘッダを参照することによって、容易に任意のプロファイルを選択して色変換テーブルを作成することができる。

【0017】

さらに、近年の印刷装置においては、階調を豊かに表現するため、溶媒内の色剤の濃度を変えることにより、単位インク量当たりで表現する濃度が異なる複数のインクを搭載可能にしている場合があり、この場合に本発明を適用することも可能である。すなわち、濃度が異なる複数のインクを異なる色成分として含む第3色空間を想定したとき、上述の第3色空間の特定の色成分値のみで表現される色を当該濃度が異なる複数のインクに対応する色成分値のみで表現する。

【0018】

このとき、色変換テーブルにおいては、第1色空間内の特定の色成分値のみで表現される色と、濃度が異なる複数のインクに対応する色成分値のみで表現した上記第3色空間内の色とが対応づけられるので、第1色空間の特定の色が複数のインクに対応する色成分値に変換される。色変換テーブルを作成する際には、予め濃いインクと薄いインクとの代替比率を決めておき、一方のインクに対応する色成分値のみで色を表現し、この色成分値の一部を他方のインクに対応する色成分値で代替する処理を実施するなどして実現可能である。

【0019】

ここで、代替比率は一定量の濃インクを代替可能な淡インクの量に相当し、例えば、濃インクの重量1に対して淡インクの重量2で代替させるなどして重量を基準に代替させてもよいし、印刷媒体上で占める面積を基準に代替させてもよいし、印刷媒体上での明度を基準に代替させてもよく、他にも種々の構成を採用可能である。尚、濃度が異なる複数のインク色としては溶媒内の色剤の濃度が異なる種々の色を採用可能であり、例えば、濃い黒と薄い黒や濃いシアンと薄いシアンなど、色相が略同一で濃度が異なるインクを採用可能である。むろん、色が黒とシアンに限定されることはないし、濃淡2種類ではなく、3種類の濃度のインクを搭載可能な印刷装置に対して本発明を適用することも可能である。

【0020】

ところで、上述した印刷制御装置は、単独で実施される場合もあるし、ある機器に組み込まれた状態で他の方法とともに実施されることもあるなど、発明の思想としては各種の態様を含むものであって、適宜、変更可能である。また、上述した印刷に際して色変換テーブルを作成して印刷に利用する手法は、所定の手順に従って処理を進めていくうえで、その根底にはその手順に発明が存在するという事は当然である。したがって、本発明は方法としても適用可能であり、請求項9、請求項10にかかる発明においても、基本的には同様の作用となる。本発明を実施しようとする際に、印刷制御装置にて所定のプログラムを実行させる場合もある。本発明は、そのプログラムとしても適用可能であり、請求項11、請求項12にかかる発明においても、基本的には同様の作用となる。

【0021】

むろん、請求項2～請求項8に記載された構成を上記方法やプログラムに対応させることも可能であることは言うまでもない。また、いかなる記憶媒体もプログラムを提供するために使用可能である。例えば、磁気記録媒体や光磁気記録媒体であってもよいし、今後開発されるいかなる記録媒体においても全く同様に考えることができる。また、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現される場合においても本発明の思想において全く異なるものではなく、一部を記録媒体上に記録しておいて必要に応じて適宜読み込む形態のものも含まれる。さらに、一次複製品、二次複製品などの複製段階については全く問う余地なく同等である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

ここでは、下記の順序に従って本発明の実施の形態について説明する。

- (1) 印刷制御処理の概要:
- (2) 印刷制御装置の構成:
- (3) LUT作成処理:
- (4) 他の実施形態:

【0023】

(1) 印刷制御処理の概要:

図1は、本実施形態にかかる印刷制御処理およびその効果を概略的に説明する説明図である。本実施形態においては、PC10によって生成されたPSファイル11（ポストスクリプトファイル、ポストスクリプトはアドビシステムズの登録商標）をプリンタ20に転送し当該プリンタ20にてPSファイル11を解析して印刷を行う。プリンタ20においてはいわゆるプレスシミュレーションを実行可能である。すなわち、印刷業者が大量に印刷を行う際に使用する印刷装置とプリンタ20とで共通の画像データに基づく印刷を実行した場合に同じ色味の出力が得られるようにプロファイルによるカラーマネジメントがなされている。

【0024】

本実施形態において、PSファイル11を解析することによって生成される印刷対象画像では、各画素の色をCMYK各色の階調値で指定している。また、プリンタ20ではCMYK各色のインク量を階調値で指定して色を表現している。ここで、CMYKの各階調値は機器依存色であり、CMYKの階調値が共通であっても機器によって色が変動しうる。そこで、上述のプロファイルによるカラーマネジメントを採用している。

【0025】

すなわち、PSファイル11を解析して得られるCMYK画像データを入力値とし、CMYKの各色インク量を指定したCMYK画像データを出力値とし、入力値と出力値とのそれぞれをLab色空間（機器非依存色空間）での成分値に変換するプロファイルをプリンタ20に保存しておき、当該プロファイルを利用して入力値を出力値に変換する色変換を行っている。このカラーマネジメントを行うことにより、印刷用紙やプリンタ20の機種等、印刷条件が異なっても同じ画像を同じ色味で印刷することができる。

【0026】

尚、以下においては、上記入力値とするCMYK画像データを入力CMYK画像データと呼び、出力値とするCMYK画像データを出力CMYK画像データと呼ぶ。本実施形態において、両者とも階調値0は各色成分を含まない色を示し、所定の最大値（例えば階調値255）までの値で各色成分を階調表現する。また、入力CMYK画像データの各階調値によって特定される色と出力CMYK画像データの各階調値によって特定される色とは、両者の階調値が同値であったとしても色が異なる。すなわち、上記請求項に言う第1色空間は本実施形態において入力CMYK画像データの各色成分値によって形成される色空間が該当し、請求項に言う第3色空間は本実施形態において出力CMYK画像データの各色成分値によって形成される色空間が該当する。第2色空間は本実施形態においてLab色空間が該当する。

【0027】

図1の下部には、黒色のグラデーション画像をプリンタ20にて印刷する状況について説明している。すなわち、画像を印刷する際にはプリンタ20内に予め保存されたプロファイルから印刷状況に合致するプロファイルを選択し、当該プロファイルによって得られたCMYK画像データに基づいてCMYK各色インクを利用して印刷を行う。この結果、印刷用紙P2のような印刷物を得る。

【0028】

ここで画像データがモノクロであるとしても、プロファイルを参照すると、モノクロ色の一部はCMY各色を組み合わせたいわゆるコンポジットブラックに変換され、Kインク以外の色も使用しつつ印刷がなされる。ところが、利用者によってはモノクロ印刷時にKインクのみを使用して印刷したいなど、特定色のインクのみを使用した印刷を望む場合がある。本実施形態のプリンタ20では、このようなニーズに対応しており、さらにこのような印刷を実施する際にもカラーマネジメントを実施して、同じ画像であれば各種印刷条件下で同じ色で印刷できるように、印刷に際してKインク用の色変換テーブル(LUT)を作成している。

【0029】

ここでKインク用LUTは、プリンタ20内に予め保存されたプロファイルから印刷状

況に合致するプロファイルを選択し、これらを参照しながら作成される。そして、Kのみ0より大きな階調値を有し、CMYについては0の階調値を有する画素についてKインク用LUTを参照して色変換を行う。上述のように黒色のグラデーション画像を印刷する際にKインクのみが指定されている場合、図1に示す印刷用紙P1のような印刷物を得る。上述のようにKインク用LUTはプロファイルを参照しながら作成される。このプロファイルは入力画像の印刷に際してKインクのみが指定がなされなかった場合に参照されるプロファイルである。従って、Kインクのみを使用して印刷した印刷結果P1とCMYK各色インクを使用して印刷した印刷結果P2は同じプロファイルに基づいて色が決定されていることになる。このため、印刷結果P1と印刷結果P2とは同じ色調に見える。

【0030】

(2) 印刷制御装置の構成:

次に、上記印刷制御処理を実現するための装置構成を説明する。図2はプリンタ20のハードウェア構成を示しており、図3は印刷制御を行うためにプリンタ20内で実行されるプログラムの機能ブロック図を示している。図2において、PC10は汎用的なパーソナルコンピュータであり、ディスプレイ13や図示しない操作入力装置が接続されている。利用者はディスプレイ13の表示画像を視認しつつ当該操作入力装置を操作することにより、印刷対象画像を作成したり、印刷実行指示を行うことができる。PC10においては、OSの制御下でプリンタドライバ(PRTDRV)12が実行可能である。当該PRTDRV12は、上記印刷実行指示がなされたときに印刷用紙やプリンタ20の機種等の印刷条件と印刷対象となる画像やフォントの内容を記述したPSファイル11を生成し、通信回線を介してプリンタ20に送信する。

【0031】

プリンタ20では、CPU21、EEPROM22、RAM23、ASIC24、コントロールIC25、通信I/O26、I/F27がバス20aを介して接続されている。通信I/O26はPC10のプリンタI/F19と接続されており、プリンタ20は通信I/O26を介してPC10から送信されるPSファイル11を受信する。

【0032】

カートリッジホルダ28にはCYMKのインクカートリッジ28a~28dが装着されており、インクカートリッジ28a~28d内の各インクが色別に図示しない印刷ヘッドに供給されるようになっている。ASIC24は、CPU21と所定の信号を送受信しつつヘッド駆動部29に対して各画素でのインク記録の有無を示すデータを出力する。同ヘッド駆動部29は、このデータに基づいて印刷ヘッドに内蔵されたピエゾ素子への印加電圧パターンを生成し、4色のインクを解像度に応じたドット単位で吐出させる。

【0033】

印刷ヘッドのインク吐出面には、4色のインクを吐出する4組のノズル列が印刷ヘッドの主走査方向に並ぶように形成され、ノズル列のそれぞれは複数のノズルが副走査方向に一定の間隔で直線状に配置されている。I/F27に接続されたキャリッジ機構27aや紙送り機構27bは、印刷ヘッドを主走査させたり、適宜改ページ動作を行いながらメディアを順次送り出して副走査を行ったりする。CPU21は、RAM23をワークエリアとして利用しながらEEPROM22に書き込まれたプログラムに従って各部を制御する。すなわち、上記ASIC24に対するデータの出力や、コントロールIC25からの信号の授受、I/F27に対する信号出力によるキャリッジ機構27aおよび紙送り機構27bの制御を実施する。

【0034】

本実施形態においては、上記CPU21、RAM23、EEPROM22からなるプログラム実行環境によって、本発明にかかる印刷制御プログラムを実行することができる。この印刷制御プログラムは、図3に示すように言語解析部31と処理分岐部32とカラーエンジン33と色変換部34とハーフトーン処理部35と駆動データ生成部36とを備えている。上記通信I/O26を介して受信したPSファイル11は、言語解析部31に受け渡され、ポストスクリプト言語が解釈される。ここで、PSファイル11には解像度、

印刷用紙の種類、第1プロファイル、特定色の指定を示す情報および画像記述コマンドが含まれており、各種情報はPRTDRV12にて印刷実行を指定したときに特定される。

【0035】

図4は、これらの情報を特定する様子を説明する説明図であり、PRTDRV12の制御下にてディスプレイ13に表示されるGUI (Graphical User Interface) である。当該GUIにおいては、各選択ボックスやラジオボタンによってプリンタ20で実現する機能等種々の選択を行うことができる。例えば、用紙種類選択ボックス13aでは普通紙、写真用紙など印刷用紙の種類を指定することができる。解像度選択ボックス13bでは、横720×縦720dpi、横2880×縦1440dpiなど印刷解像度を指定することができる。

【0036】

CMYKシミュレーション選択ボックス13cでは、入力CMYK画像データの階調値をLab色空間中のLab階調値に変換するための第1プロファイル（一般にシミュレーションプロファイルと呼ばれている）を指定することができる。図4においては、同CMYKシミュレーション選択ボックス13cにおける選択の様子を示しており、表示されるプロファイルの候補から所望のプロファイルを選択する。特定色指定ボックス13dでは、プリンタ20に搭載するインク色の中から所望の特定色を指定することができる。

【0037】

図4に示すGUIでの設定は予め実施しても良いし、印刷の度に当該GUIを表示して実施しても良い。いずれにしても印刷を実行する際には解像度、印刷用紙の種類、第1プロファイル、特定色の指定がなされ、これらを示す情報がPSファイル11に記述される。また、印刷対象の画像やフォントを示す画像記述コマンドも作成され、PSファイル11に記述される。

【0038】

この図4における設定を前提として、本実施形態では図5に示すフローチャートに従って印刷制御処理を行う。まず、図3に示す言語解析部31が、このPSファイル11を取得（ステップS100）してポストスクリプト言語で記述された各種コマンドの解析処理（ステップS105）を行う。すなわち、画像記述コマンドを解析して印刷対象の文字や画像をドットマトリクス上の画素で構成すると共に各画素の色をCMYK各色の階調値で表現した入力CMYK画像データを作成する。さらに、この入力CMYK画像データのヘッダ部分に第1プロファイルおよび第2プロファイルを示すデータと、上記特定色を示すデータと印刷解像度を示すデータを記述する。

【0039】

尚、第2プロファイルは印刷用紙の種類やインクの種類等、条件毎にプリンタ20に記憶された複数のプロファイル（一般にメディアプロファイルと呼ばれている。）であり、CMYKの各色インク量を階調値で指定した出力CMYK画像データが示す色をLab色空間中のLab階調値に変換する際に参照される。また、第1プロファイルや第2プロファイルはCMYK画像データを機器非依存色に変換可能なデータであれば良く、ルックアップテーブルやトーンカーブ等の関数が指定されたデータで構成することができる。

【0040】

本実施形態においてはそれぞれ複数の第1プロファイルおよび第2プロファイルがEEPROM22に記憶されている。本実施形態においては、不揮発性記憶としてEEPROMを採用することによって事後的にプロファイルを追加可能に構成しているが、むしろ、記憶媒体としてはEEPROMに限られることなくハードディスクを採用しても良い。また、プロファイルを追加可能に構成する必要がないのであれば、通常のROMを採用しても良い。

【0041】

言語解釈部31は、上記PSファイル11を解析することによって印刷を実行する際の印刷用紙等を把握することができるので、この印刷用紙等の情報から印刷条件に合致した第2プロファイルを把握し、ヘッダに記述する。この言語解釈部31によって所定のフォ

ーマットでヘッダに情報が記述され、画像が入力CMYK画像データで構成されることによってプリンタ20内の各モジュールがこれらを利用して処理を行うことが可能になる。すなわち、これらのデータは処理分岐部32に受け渡され、処理分岐部32は上記入力CMYK画像データを画素毎に取得(ステップS110)し、取得した画素の色が特定の色成分値のみで表現される特定色であるか否かを判定(ステップS115)する。

【0042】

そして、特定色でなければその画素をカラーエンジン33に受け渡して色変換(ステップS120)させ、特定色であればその画素を色変換部34に受け渡して色変換(ステップS125, S130)させる。但し、色変換部34は後述するように特定色用LUT23aを参照して色変換を実施(ステップS130)するようになっており、上記言語解析部31が解析したデータによって処理分岐部32が特定色を把握した後に、当該特定色について色変換を行うための特定色用LUT23aを作成(ステップS125)する。

【0043】

ここでの処理は後述するが、1回の印刷において特定色は固定されているため、1回の印刷処理に際してステップS125のLUT作成処理は1回実行されれば充分である。従って、色変換対象の特定色について特定色用LUT23aが作成済みであるか否かを判別し、作成済みであればステップS125のLUT作成処理をスキップする。

【0044】

色変換部34は、特定色用LUT23aを参照して色変換を実施するモジュールである。すなわち、処理分岐部32から色変換部34に受け渡される入力CMYK画像データは、いずれかの色成分のみ0より大きな階調値を有し、他の色成分は0であり、特定色用LUT23aはこの色成分について入力CMYK画像データと出力CMYK画像データとの対応関係を規定しているので、特定色用LUT23aを参照して容易に入力CMYK画像データを出力CMYK画像データに変換することができる。色変換部34が色変換して得られた出力CMYK画像データはRAM23内に確保された画像データ用バッファに登録される。

【0045】

カラーエンジン33は、第1プロファイルおよび第2プロファイルを参照して色変換を実施するモジュールである。すなわち、第1プロファイルを参照して補間演算等を実施することにより、処理分岐部32からカラーエンジン33に受け渡される入力CMYK画像データをLab値に変換し、第2プロファイルを参照した補間演算等によって当該Lab値を出力CMYK画像データに変換する。カラーエンジン33が色変換して得られた出力CMYK画像データはRAM23内に確保された画像データ用バッファに登録される。

【0046】

このように、ステップS120あるいはステップS130において、各画素の色を変換してその出力CMYK画像データをバッファに登録したら、印刷対象の入力CMYK画像データの全画素について色変換を終了したか否かを判別(ステップS135)する。同ステップS135で全画素について色変換を終了したと判別されないときには、ステップS110以降の処理を繰り返す。ステップS135で全画素について色変換を終了したと判別されたときには、ハーフトーン処理部35が上述の画像データ用バッファに蓄積された出力CMYK画像データの各色階調値を各画素でのインク吐出の有無を示すドットデータに変換(ステップS140)する。駆動データ生成部36は当該ドットデータに基づいて上記ヘッド駆動部29とキャリッジ機構27aと紙送り機構27bとを駆動するためのデータを作成(ステップS145)し、上記ASIC24やI/F27に供給する。

【0047】

この結果、プリンタ20では上記カラーエンジン33あるいは色変換部34にて色変換が実施された画像が印刷される。以上のように、本実施形態では特定色を指定した画素については、特定色用LUT23aを参照して色変換を行う。また、この特定色用LUT23aは、カラーマネジメントをするために予め登録された第1および第2プロファイルを参照して作成される。従って、当該特定色を指定し、特定色のインクを利用して印刷を行

う場合であっても、確実にカラーマネジメントを行うことができる。

【0048】

(3) LUT作成処理:

このように、特定色についてカラーマネジメントがなされていることを担保するのは、印刷時に特定色用LUT23aを作成する構成を採用したという点にある。そこで、以下、上記ステップS125のLUT作成処理を詳述する。図6は、ステップS125のLUT作成処理を示したフローチャートである。LUT作成部32aは特定色用LUT23aを作成するモジュールであり、特定色抽出部32bと補間演算部32cとを備えている。LUT作成処理においては、処理分岐部32が色変換部34に最初の1画素目の入力CMYK画像データを受け渡す前に、LUT作成部32aを起動する。

【0049】

特定色抽出部32bは第1プロファイルを参照してn個(nは256以下の自然数。16個程度が好ましい。)の特定色を抽出し、第2プロファイルを参照してm個(mは256以下の自然数。16個程度が好ましい。)の特定色を抽出してそのLab値を算出する(ステップS200~S230)。ここで、参照される第1プロファイルおよび第2プロファイルは上記言語解析部31から受け渡されるデータのヘッダに記述されたプロファイルであり、特定色は上記言語解析部31から受け渡されるデータのヘッダに記述された色である。尚、これ以降、入力CMYK画像データに対応するLab値を(Lab)₁と表記し、出力CMYK画像データに対応するLab値を(Lab)₂と表記する。

【0050】

具体的には、入力CMYK画像データから任意のn個の特定色を抽出(ステップS200)し、これらn個の特定色について第1プロファイルを参照してn個の(Lab)₁に変換(ステップS210)する。さらに、出力CMYK画像データから任意のm個の特定色を抽出(ステップS220)し、これらm個の特定色について第1プロファイルを参照してm個の(Lab)₂に変換(ステップS230)する。尚、抽出する入力CMYK画像データや出力CMYK画像データは任意であるが、特定色において0より大きな値を有する階調値の値域全体に渡って高精度に色変換するためには値域全体から略均等に抽出することが好ましい。むろん、一部の階調値域について高精度に色変換したい場合はその階調値域内の特定色を多く抽出することが好ましい。

【0051】

以上のようにして変換された(Lab)₁および(Lab)₂は、変換元の入力CMYK画像データや出力CMYK画像データと対応づけられつつ上記RAM23に記憶される。補間演算部32cは補間演算を実施可能であり、まず、第2プロファイルから算出した特定色についてその出力CMYK画像データと(Lab)₂とを参照した補間演算を実施し、1個の特定色についてそのLab値(Lab)₂を算出する(ステップS240)。尚、出力CMYK画像データが256階調のとき、lは256以下の自然数であって、l>mであり、256個程度が好ましい。256個にするのであれば、上記m個を除いて256-m個を補間にて算出すればよい。

【0052】

この補間演算により、多数の出力CMYK画像データについて特定色とLab値との対応関係が得られる。LUT作成部32aは、この1個の(Lab)₂と上記n個の(Lab)₁とで色差が所定の値(ΔE)以下になっているもの同士を組にする(ステップS250)。上述のように、1個の(Lab)₂とn個の(Lab)₁とは互いに無関係に算出されるが、1個が多数であるため、ほとんどの(Lab)₁に対して色差が ΔE 以下になっているもの同士を探し当てることができる。

【0053】

この意味で組の最大数はn個であるが、色差が ΔE 以下として組み合わせた組の数がn個に満たない場合であってもn個に近い数の組を生成することができる。さらに、ある(Lab)₁に対して ΔE 以下の色差となる(Lab)₂が複数個存在する場合には、色差が小さい方を組にすればよい。このように ΔE を指標にして(Lab)₁と(Lab)₂との

組を生成したら、 n 個の $(L a b)_1$ 総てについて組を生成するための処理を実施したか否かを判別 (ステップ S 2 6 0) し、総て終了したと判別されるまでステップ S 2 5 0 を繰り返す。

【0054】

ステップ S 2 6 0 にて n 個の $(L a b)_1$ 総てについて組を生成するための処理を実施したと判別したときには、入力 CMYK 画像データと出力 CMYK 画像データとについて最大 n 個の組をテーブル化したデータを作成する。そして、このテーブルに規定されたデータを参照してさらに補間演算を実施し、特定色の全階調値について入力 CMYK 画像データと出力 CMYK 画像データとの対応関係を規定した特定色用 LUT 2 3 a を作成する (ステップ S 2 7 0)。この特定色用 LUT 2 3 a は RAM 2 3 のワークエリアに保存される。

【0055】

次に、以上の処理を具体例に則して説明する。図 7 は LUT 作成処理において CMYK 画像データに対応する $L a b$ 値を抽出する様子を模式的に示す図であり、図 8 は LUT 作成処理で行うデータ処理を模式的に示す図であり、図 9 はステップ S 2 7 0 での補間処理を模式的に示す図である。また、これらの図においては、特定色が黒である場合について説明している。一般の印刷においては、特定色が黒、すなわち黒インクのみを使用した印刷のニーズが高く、また、黒インクのみを使用したモノクロ印刷において、モノクロ画像では特にトーンジャンプや機器個体間の色味の差異が目立ちやすいところ、特定色が黒であるときに本発明による効果が顕著に現れる。

【0056】

ステップ S 2 0 0, S 2 1 0 にて黒の入力 CMYK 画像データを $(L a b)_1$ に変換すると、 $L a b$ 空間中で図 7 の白丸に示すような n 個の $(L a b)_1$ が得られる。ステップ S 2 2 0, S 2 3 0 にて黒の出力 CMYK 画像データを $(L a b)_2$ に変換すると、 $L a b$ 空間中で図 7 の \times に示すような m 個の $(L a b)_2$ が得られる。CMYK 画像データにおける黒は本来無彩色であるので同図の L 軸上に存在すべきであるが、厳密には小さいながらも a 値, b 値に 0 ではない値を持ち、 L 軸の近傍に分布する。

【0057】

上記黒の出力 CMYK 画像データは黒のみに 0 より大きな値を持つデータであり、それぞれの黒の階調値が離れているので、ステップ S 2 4 0 でその間のデータについて補間 (第 2 プロファイルを参照する処理と同等) することによって図 7 の黒丸に示すような 1 個の点を得られる。このように、 $L a b$ 空間上で n 個の $(L a b)_1$ に対して多数の $(L a b)_2$ を取得することによって、上記 ΔE を指標にして組を生成する処理を行うことが可能になる。

【0058】

そこで、図 8 に示すように n 個の $(L a b)_1$ について色差 (図 8 において $E | (L a b)_2 - (L a b)_1 |$ は色差を示す) が ΔE 以下となる $(L a b)_2$ を探し、この条件を満たすものを上述のようにして組とする。この結果、図 8 の中央に示すように、入力 CMYK 画像データと出力 CMYK 画像データとの組を規定したテーブルが作成される。この例では特定色が黒であって $C=M=Y=0$ であるので、 K の階調値のみを考える。また、図においては、入力 CMYK 画像データの K の階調値を K_s とし、出力 CMYK 画像データの K の階調値を K_d としており、 n 個の階調値を $K_{s n}$ や $K_{d n}$ として区別している。このように入力 K_s と出力 K_d との対応関係を規定することができれば、この後は $L a b$ 空間と無関係に K 値のみで処理を進めることができる。

【0059】

同図中央に示すテーブルは、最大 n 個の K_s および K_d についての対応関係を規定している。そこで、本実施形態では、ステップ S 2 7 0 において補間処理によって $K_{s n}$ と $K_{s n+1}$ との間の階調値に対応する K_d を求めている。ここで、 $K_{s n}$ と $K_{s n+1}$ との間の階調値を $K_{s n a}$, $K_{s n b}$, ..., と示し、 $K_{d n}$ と $K_{d n+1}$ との間の階調値を $K_{d n a}$, $K_{d n b}$, ..., と示している。この補間処理においては種々の補間手法を採

用可能であるが、例えば、図9のような処理を採用可能である。

【0060】

同図は横軸に入力 K_s をとり、縦軸に出力 K_d をとり、上記 n 個の対応関係、すなわち、 K_{s1} と K_{d1} との対応関係から K_{dn} と K_{dn} との対応関係を黒丸でプロットした様子を示す例である。同図に示すように、入力 K_s と出力 K_d のそれぞれ256階調のうち、 n 個の点について対応関係が決定しているので、各点の間の階調値については隣接する2点を結ぶ直線によって対応関係が規定されることができる。

【0061】

例えば、図9に示すように (K_{s1}, K_{d1}) と (K_{s2}, K_{d2}) とを結ぶ直線上で入力 K_{s1d} に対応する出力 K_d の座標値を K_{d1d} とすることにより、任意の階調値について入力 K_s と出力 K_d との対応関係を規定することができる。むろん、 (K_{s1}, K_{d1}) と (K_{s2}, K_{d2}) とを結ぶ直線上で出力 K_{d1d} に対応する入力 K_s の座標値を K_{s1d} とする処理などを行っても良い。いずれにしても、このようにして作成された対応関係を示すデータが特定色用LUT23aとなる。

【0062】

(4) 他の実施形態:

以上説明した実施形態は一例であり、特定色のみを利用して印刷を行う際に確実にカラーマネジメントを実施するための構成を採用する限りにおいて種々の構成を採用可能である。例えば、上記実施形態では、特定色を指定することにより、入力CMYK画像データが特定色であるときに特定色用LUT23aを参照した色変換を実施していたが、当該特定色用LUT23aを参照した色変換を実施するか否かさらに詳細に決定できるように構成しても良い。

【0063】

例えば、上記図4に示すGUIにおいて特定色の指定とともに特定色のインクのみを使用した印刷の適用対象を「画像のみ、フォントのみ、画像とフォント総て」などの選択肢から選択可能に構成することも可能である。この場合、言語解釈部31にて印刷対象を入力CMYK画像データ化する際に各画素が画像やフォントであることを示すデータを付加しておき、処理分岐部32はこのデータを参照して特定色かつ指定された適用対象のみを色変換部34に受け渡し、その他のデータをカラーエンジン33に受け渡すように構成すればよい。かかる構成によれば、利用者所望の印刷対象について確実にカラーマネジメントを実施することができる。

【0064】

さらに、上述のように特定色を利用者が指定するのではなく、予め決められた特定色については常に色変換部34に受け渡し、特定色用LUT23aを参照した色変換を実施するように構成しても良い。かかる構成によれば、特定色のみを利用して印刷を実行する際に、利用者が何ら意識していなくても自動でカラーマネジメントを実施することができる。むろん、上記特定色は黒に限られないが、黒は上述のようにトーンジャンプや機器個体間の色味の差異が目立ちやすいところ、特定色が黒であるときに本発明による効果が顕著に現れる。そこで、モノクロ印刷である場合には、特定色として明示的に黒を指定していなくてもKインクのみを使用する用に構成し、特定色用LUT23aを参照した印刷を行うように構成しても良い。

【0065】

さらに、上述の実施形態においては印刷対象の画像を印刷する際に、かつ、最初の1画素目の色変換前に特定色用LUT23aを作成していたが、特定色用LUT23aは色変換を実施する際にRAM23内に保存してあればよい。従って、言語解釈部31によって第1および第2プロファイルを把握した後にLUT作成処理を開始しても良いし、上記図4に示すGUIにおける設定を行った後にLUT作成処理を開始しても良い。また、プリンタ20の起動時やアイドルリング時等、処理負荷が低いときにLUT作成処理を行っても良い。

【0066】

また、同じプロファイルを利用した印刷であれば、一旦作成した特定色用 LUT 23 a を流用することも可能である。例えば、上記図 4 に示す GUI によって設定がなされた後に特定色用 LUT 23 a を作成し、当該 GUI によって設定が変更されるまでは特定色用 LUT 23 a を保存し続ける構成を採用しても良い。また、プロファイルの使用頻度を計測し、使用頻度の高いプロファイルについての特定色用 LUT 23 a は予め作成しておくように構成しても良い。これらの構成によれば、色変換の直前に LUT 作成処理を実行することを防止することができ、印刷制御処理を高速化することができる。

【0067】

さらに、上記 LUT 作成処理では、 n 個の入力 CMYK 画像データについて $(L a b)_1$ を取得し、多数の出力 CMYK 画像データについて $(L a b)_2$ を取得していたが、むしろ n 個の出力 CMYK 画像データについて $(L a b)_2$ を取得し、多数の入力 CMYK 画像データについて $(L a b)_1$ を取得してもよい。また、入力 CMYK 画像データと出力 CMYK 画像データとの双方について多数の $L a b$ 値を取得し、 $L a b$ 空間中で色差が ΔE 以下になる多数の組を抽出することによって特定色用 LUT 23 a を作成しても良い。

【0068】

さらに、上記実施形態では入力 CMYK 画像データを出力 CMYK 画像データに色変換していたが、むしろ、色数や色成分としてもこれらに限られない。例えば、CMYK の 4 色ではなく CMYK l c l m の 6 色や CMYK l c l m D Y の 7 色のインクを使用するプリンタについて入出力の画像データを色変換する際に本発明を適用しても良い（尚、上記 l c はライトシアン、l m はライトマゼンタ、D Y はダークイエローである。）。かかる構成によれば、非常に広範囲のプリンタについて本発明を適用することができる。

【0069】

さらに、濃度の異なる複数のインクを搭載可能にしたプリンタにおいて、当該濃度の異なる複数のインクの色が双方とも上記特定色に相当する場合について本発明を適用しても良い。例えば、黒色インクとして濃いインクとそれより薄いインクの 2 種類を搭載するプリンタにおいて、特定色が黒色の場合に両インクを利用して印刷を行うための特定色用 LUT を作成する構成を採用可能である。図 10 は、特定の色成分値のみで表現される特定色について色変換する特定色用 LUT を作成するが、当該特定の色成分が複数存在する場合の構成例を説明する説明図である。

【0070】

この場合も、主な構成は上述の実施形態と同様であるが、図 10 に示す例では LUT 作成部 32 a の構成および作成される特定色用 LUT 230 a が上述の構成と異なっている。また、プリンタ 20 のように CMYK 4 色のインクではなく、K インクとして濃淡 2 種類のインクを搭載可能である。LUT 作成部 32 a は、上記実施形態と同様の特定色抽出部 32 b と補間演算部 32 c に加え、分版処理部 32 d を備えている。特定色抽出部 32 b と補間演算部 32 c によれば、上記図 8 の右側に示すような LUT が作成される。しかし、図 10 に示す実施例において、分版処理部 32 d はさらにこの LUT に対して図 10 に示す処理を行って、濃インクと淡インクとの組み合わせで黒色の階調を表現した出力 CMYK 画像データを出力する特定色用 LUT 230 a を作成する。

【0071】

すなわち、上記補間演算部 32 c による補間を経て LUT 作成部 32 a が作成する LUT においては、入力 K_s と出力 K_d を対応づけており、出力の K インクを出力 K_d の 1 種類すなわち単一の色成分で表現している。そこで、分版処理部 32 d が、当該単一の色成分を濃淡 2 種類のインクに対応した色成分で表現する分版処理を行う。図 10 に示す実施形態において、上述の出力 K_d は濃インクのみ出力と一致する。すなわち、上述のプリンタ 20 に搭載される K インクと濃インクとは同じ濃度である。

【0072】

従って、横軸を出力 K_d 、縦軸を印刷媒体に記録されるインクのインク記録率としてグラフを作成したとき、出力 K_d に対応する濃インクのインク記録率は図 10 の中央に示すように略直線の実線のようになる。ここで、インク記録率は単位面積あたりのドット滴数

に対応しており、単位面積に対して記録可能な最大ドット滴を記録した状態を100%としている。

【0073】

淡インクは濃インクのみでは粒状性が悪化したり、階調に滑らかさが不足することを防止するために使用され、所定の代替比率で濃インクを代替するようにして淡インクと濃インクとのインク記録率が決定される（これを分版処理という）。図10に示す例は、濃インクのインク重量1と淡インクのインク重量2とが等しい場合について示しており、分版処理部32dは高明度（低階調）域において実線で示す記録率で濃インクを記録した場合と同等のインク重量になるように濃インクを淡インクで代替させる。すなわち、予め上記濃インクと淡インクとの比が決められており、また、図10に示すように濃インクの発生点Aも決められており、出力Kdが0～濃インクの発生点Aまででは濃インクの総てを淡インクに代替させる。

【0074】

すなわち、出力Kdが0～濃インクの発生点Aまででは濃インクのインク記録率の2倍のインク記録率で淡インクを出力させる。濃インクの発生点Aにおける淡インクの記録率を決定した後は、発生点より大きな出力Kdについて濃インクのインク記録率を決定し、このインク記録率にあわせて発生点より大きな色成分値について淡インクのインク記録率を決定する。図10では、濃インクの発生点Aか濃インクのインク記録率が直線的に増大し、淡インクのインク記録率が直線的に減少するようにインク記録率を決定する。

【0075】

この結果、図10においては一点鎖線に示すように淡インクのインク記録率が決定され、破線に示すように濃インクのインク記録率が決定される。濃インクのためのインク記録率（図10に示す実線）は上記補間演算部32cの処理によって得られるので、分版処理部32dにおいては出力Kdの値および上記濃インクと淡インクとの比、濃インクの発生点Aを参照しながら淡インク及び濃インクの記録率を決定し、特定色用LUT230aを作成する。

【0076】

すなわち、本実施形態において、各色成分の階調値はインク記録率0～100%に線形に対応しているので、上記決定された淡インク及び濃インクの記録率から各インクの階調値を算出し、上記図8に示す右側のLUTにおける出力Kdの値を当該階調値で置き換える。図10の左下に示す特定色用LUT230aは当該置き換え後のLUTを示している。この特定色用LUT230aは、上記RAM23に記録され、色変換部34に参照される。

【0077】

すなわち、上記図5に示す処理と同様の処理において色変換部34は、ステップS130において特定色用LUT230aを参照して色変換を実施する。この結果、特定色は濃インクおよび淡インクの階調値の組み合わせとして出力される。すなわち、色変換部34は出力CMYK1k画像データ（Kは濃インク、1kは淡インクを示す）を出力する。そして、ハーフトーン処理部35および駆動データ生成部36の処理を経て印刷が実行されると、黒色の色成分値のみで表現される色が黒色の濃インク及び淡インクにて印刷される。また、この濃淡インクの組み合わせは、上記LUT作成部32aの処理により、第1、第2プロファイルを参照することによって特定されることとなり、カラーマネジメントがなされた印刷結果を得ることができる。

【0078】

むろん、以上説明した手法は一例であり、他にも種々の構成を採用可能である。例えば、濃インクと淡インクで色剂量を等価にするように代替比率を決めておいても良いし、印刷時の明度を一致させる代替比率としても良い。また、淡インクおよび濃インクにおいて色成分値に対するインク記録率の変化は必ずしも直線的である必要はなく曲線的であってもよいし、濃インク発生点より大きな色成分値域において淡インクのインク記録率が0となる点は出力Kdの最大値（255）と一致してもよい。さらに、特定色はK以外にC、

Mインクであってもよく、代替可能な関係にあるインクであれば本発明を適用することができる。むろん、濃淡2種類のみではなく、濃さが3段階以上のインクを搭載可能にして、分版処理部によって出力Kdを3種の濃さのインクに分版するように構成しても良い。

【0079】

さらに、濃度の異なる複数のインクを搭載可能にしたプリンタにおいて、本発明を適用する構成としては、上述のように第1、第2プロファイルを参照して濃淡インクの階調値を出力するLUTを作成する構成に限られない。例えば、上述の第1の実施形態と同様にLUT作成部32aにて入力Ksと出力Kdとの対応関係を規定した特定色用LUT23aを作成し、当該特定色用LUT23aを参照した色変換を実施した後に分版処理を行う構成を採用しても良い。

【0080】

図11はこの構成例を示すブロック図である。同図においては、上述の第1の実施形態とはほぼ同様の構成を採用しているが、EEPROM22に分版処理用の分版LUTが記録され、また、ハーフトーン処理部35による処理の前に分版処理部37による処理を経る点で異なっている。すなわち、図11に示す分版LUTは、CMYKの各階調値とCMYK1kの各階調値とを対応づけるテーブルであり、色変換部34やカラーエンジン33が出力する出力CMYK画像データをさらにCMYK1k画像データに変換する際に参照される。

【0081】

すなわち、予め図10の中央に示すような分版処理を行って出力CMYK画像データのK成分をK成分と1k成分で表現した画像データを取得しておく。むろん、この分版LUTにおいてはC=M=Y=0でKのみが0より大きい階調値を有する出力CMYK画像データをC=M=Y=0でKおよび1kのみが0より大きい階調値を有するCMYK1k画像データに変換できるようにしておく。分版処理部37は当該分版LUTを参照して色変換を実施するモジュールであり、上記色変換部34が出力する出力CMYK画像データについては、分版LUTを参照してK成分をK、1k成分に変換する。

【0082】

カラーエンジン33が出力する出力CMYK画像データについては、分版LUTを参照して補間演算を行い、CMYKの各階調値をCMYK1kの各階調値に変換する。このような構成において、色変換部34が出力する出力CMYK画像データに対しては特定色用LUT23aを参照した色変換が施され、カラーマネジメントがなされた印刷結果を得ることができる。従って、分版LUTにおける分版においてカラーマネジメントがなされるように上記代替比率や濃インクの発生点等を決定しておくことにより、分版処理部37を経てもカラーマネジメントがなされているようにすることが可能である。むろん、上述の分版LUTはKおよび1k以外にもCと1cおよびMと1mについて分版を行ったLUTとしてもよい。また、このLUTであれば、K以外の色を特定色とすることが可能である。

【0083】

さらに、上記実施形態では入出力の画像データの色成分値が一致していたが、これらが異なっても良い。例えば、入力画像データがRGB画像データであって出力画像データがCMYK画像データであっても良い。この場合、プリンタでKインクを使用するように指定し、RGB画像データで無彩色(R=G=B)となっている画素について特定色用LUTを参照した色変換を実施するなどの構成を採用可能である。かかる構成によれば、汎用的な印刷に本発明を適用することができ、利用者の多様なニーズに応じることができる。また、上記の実施形態では、PC10からプリンタ12に渡されるデータがPSファイル11であるが、PSファイルに限定されることなく他のページ記述言語によるファイルであってもよい。また、ページ記述言語によるデータとラスターイメージデータが混ざっているファイルでもよい。上述のプリンタ20のようなインクジェットプリンタ以外にもレーザープリンタ等に本発明を適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0084】

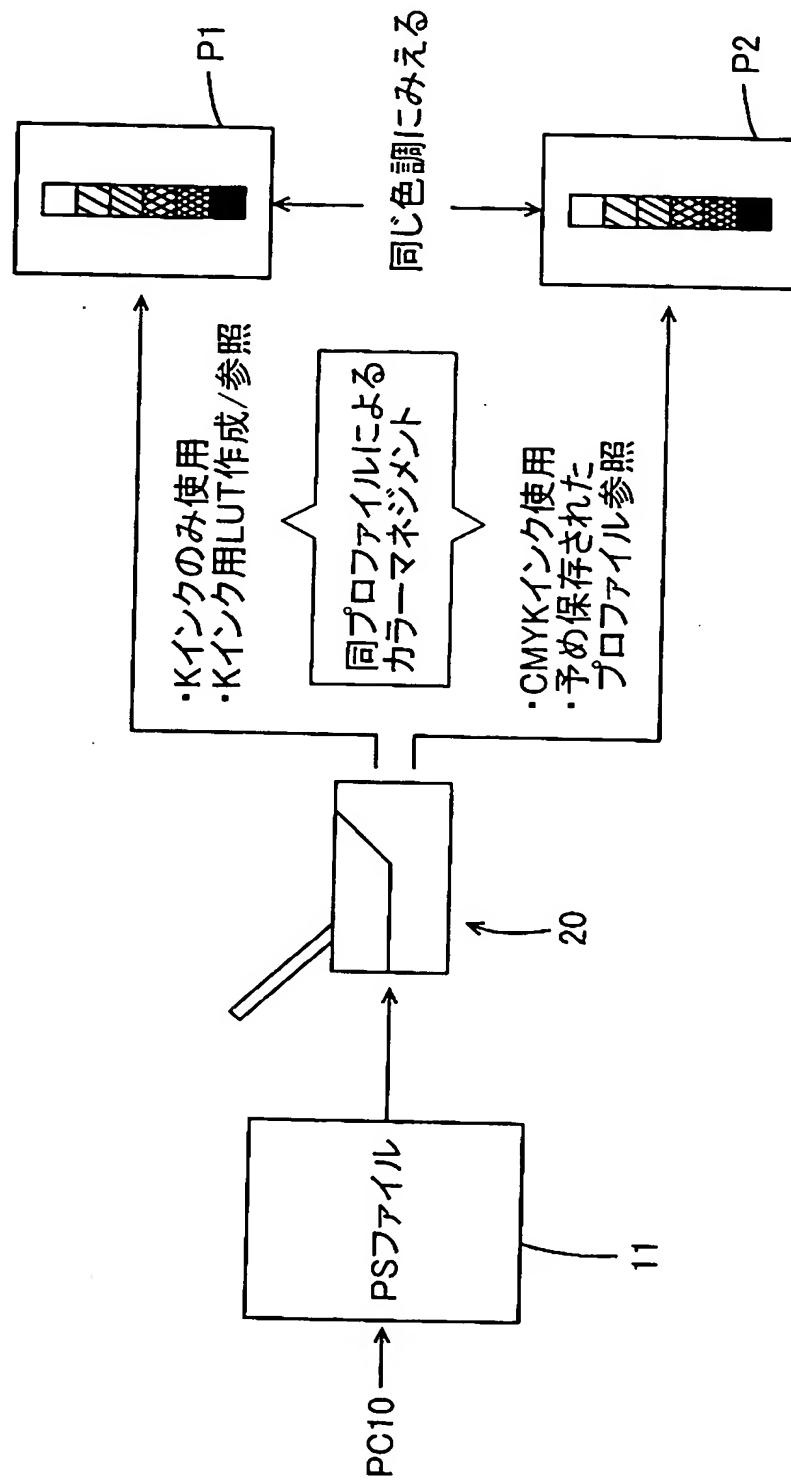
- 【図1】印刷制御処理およびその効果を概略的に説明する説明図である。
- 【図2】プリンタのハードウェア構成を示す図である。
- 【図3】プリンタで実行されるプログラムの機能ブロック図である。
- 【図4】ディスプレイに表示されるGUIを示す図である。
- 【図5】印刷制御処理のフローチャートである。
- 【図6】LUT作成処理のフローチャートである。
- 【図7】Lab値を抽出する様子を模式的に示す図である。
- 【図8】LUT作成処理で行うデータ処理を模式的に示す図である。
- 【図9】補間処理を模式的に示す図である。
- 【図10】濃淡インクで印刷を行うLUTを作成する構成の説明図である。
- 【図11】濃淡インクで印刷を行う構成の説明図である。

【符号の説明】

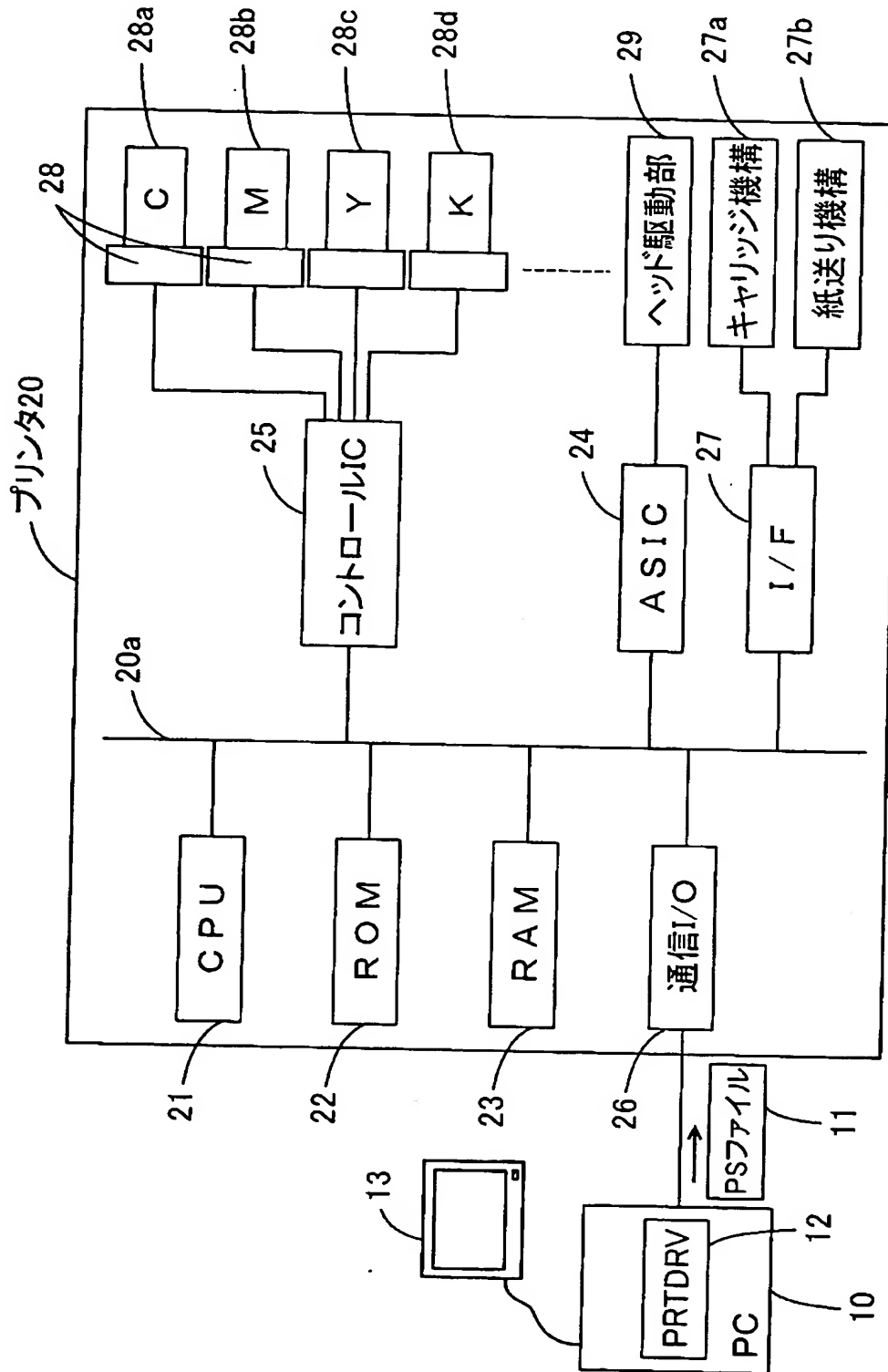
【0085】

10…PC、11…PSファイル、12…プリンタドライバ、13…ディスプレイ、13a…用紙種類選択ボックス、13b…解像度選択ボックス、13c…CMYKシミュレーション選択ボックス、13d…特定色指定ボックス、20…プリンタ、22…EEPROM、23…RAM、23a…特定色用LUT、31…言語解析部、32…処理分岐部、32a…LUT作成部、32b…特定色抽出部、32c…補間演算部、33…カラーエンジン、34…色変換部、35…ハーフトーン処理部、36…駆動データ生成部

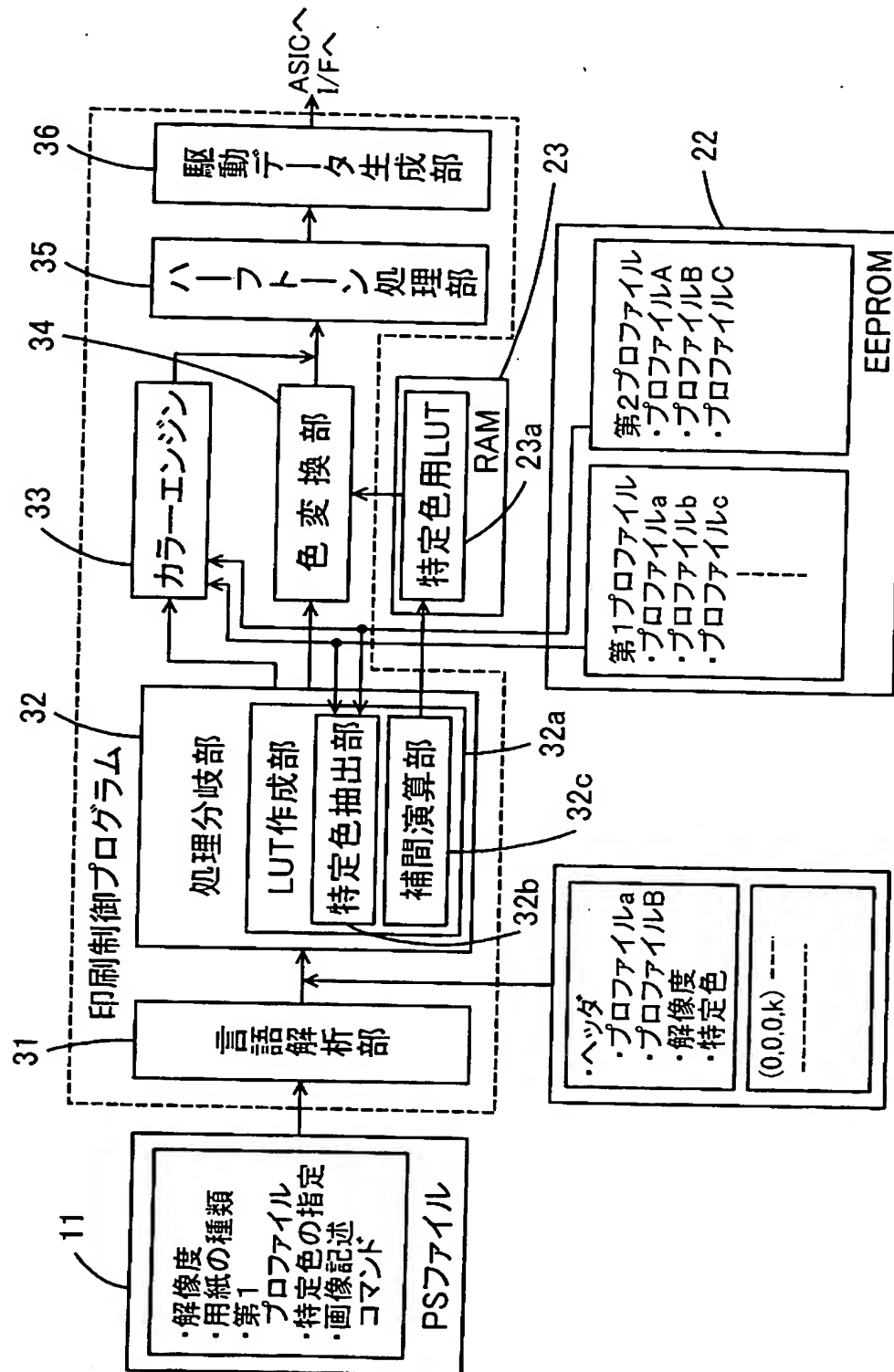
【書類名】 図面
【図 1】



【図2】



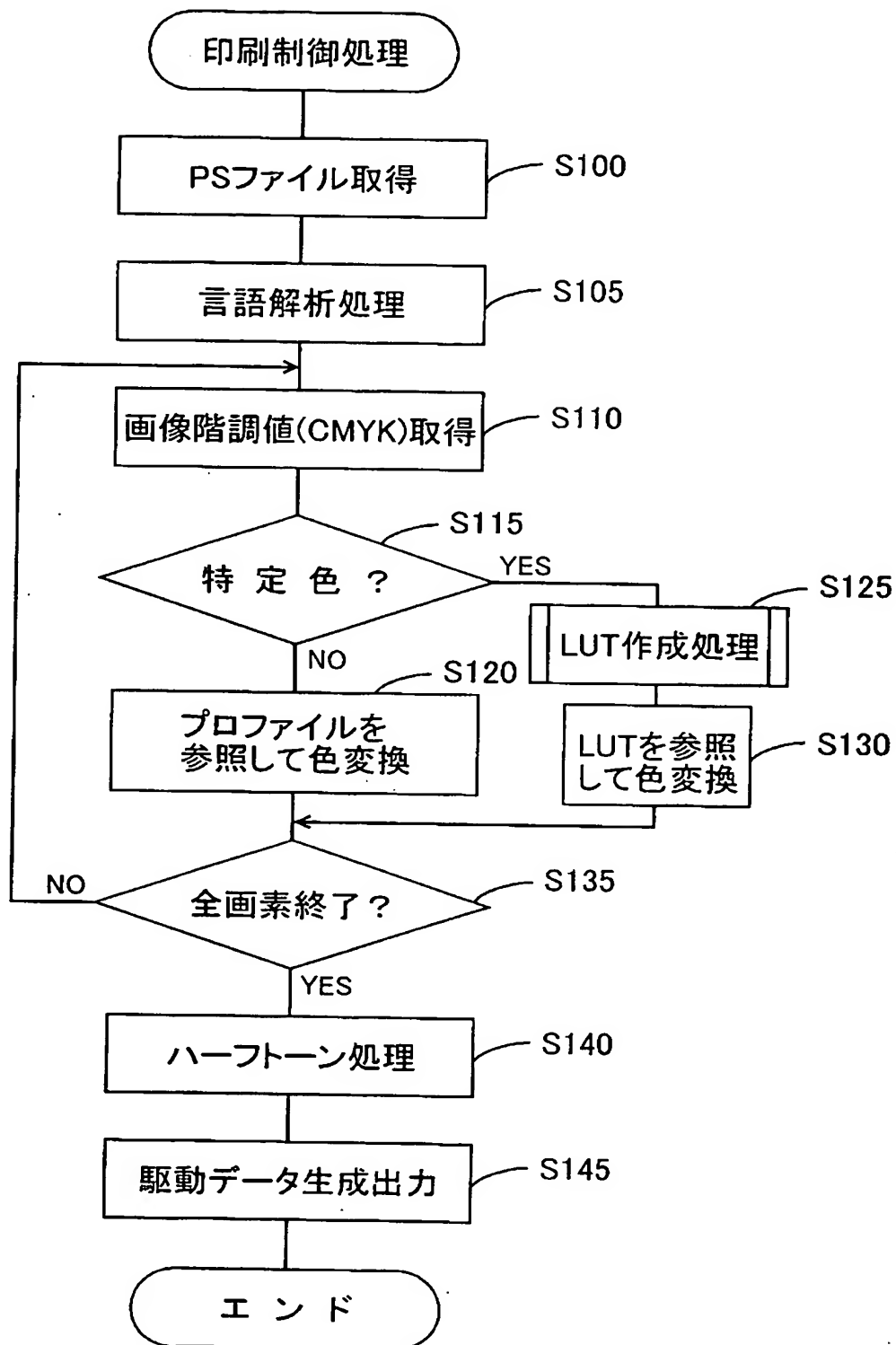
【例3】



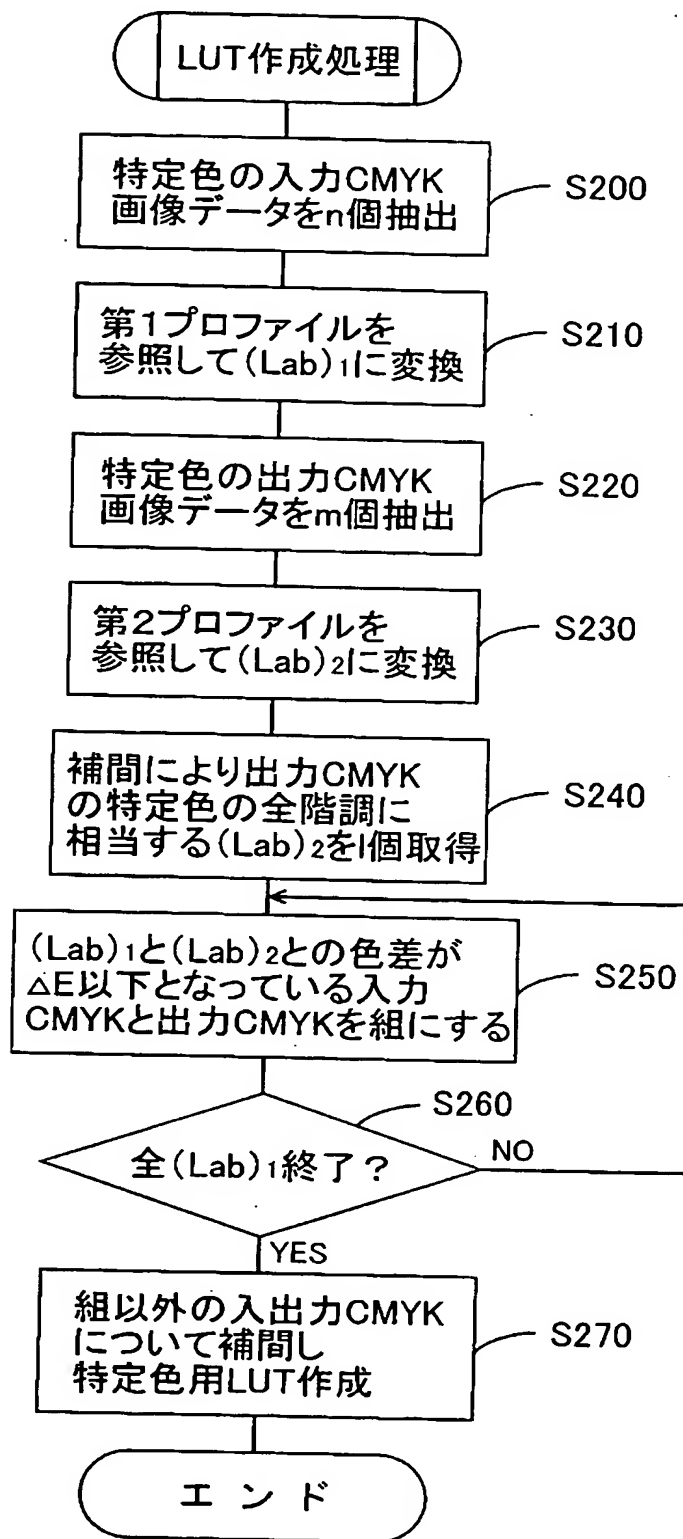
【図4】

The image shows a screenshot of an Epson printer driver window. The window is titled 'EPSON' and contains several sections for configuration. At the top left, there is a 'プリンタ:' (Printer:) dropdown menu showing 'PSserver_PM-4000PX'. To its right is an '出力先:' (Output destination:) dropdown menu showing 'プリンタ' (Printer). Below the printer name is a 'プリンタ固有機能' (Printer specific function) dropdown menu. The main area is divided into two columns. The left column contains '用紙種類:' (Paper type) set to '普通紙' (Standard paper), '解像度:' (Resolution) set to '720 x 720dpi', and a section for '特定色:' (Special color) with three options: '双方向印刷' (Bidirectional printing) which is checked, 'オートカット' (Auto cut) which is unchecked, and 'フチなし印刷' (Borderless printing) which is unchecked. At the bottom left is a '設定を保存' (Save settings) button. The right column contains an 'インク' (Ink) section with 'カラー' (Color) selected and '黒' (Black) unselected. Below this is a '黒' (Black) dropdown menu. At the bottom right is a section for 'プロファイル' (Profiles) with three options: 'オフ' (Off), 'プロファイルa' (Profile a), and 'プロファイルb' (Profile b), with 'プロファイルa' selected. The window is labeled with '13a' at the top left and '13b' at the bottom right.

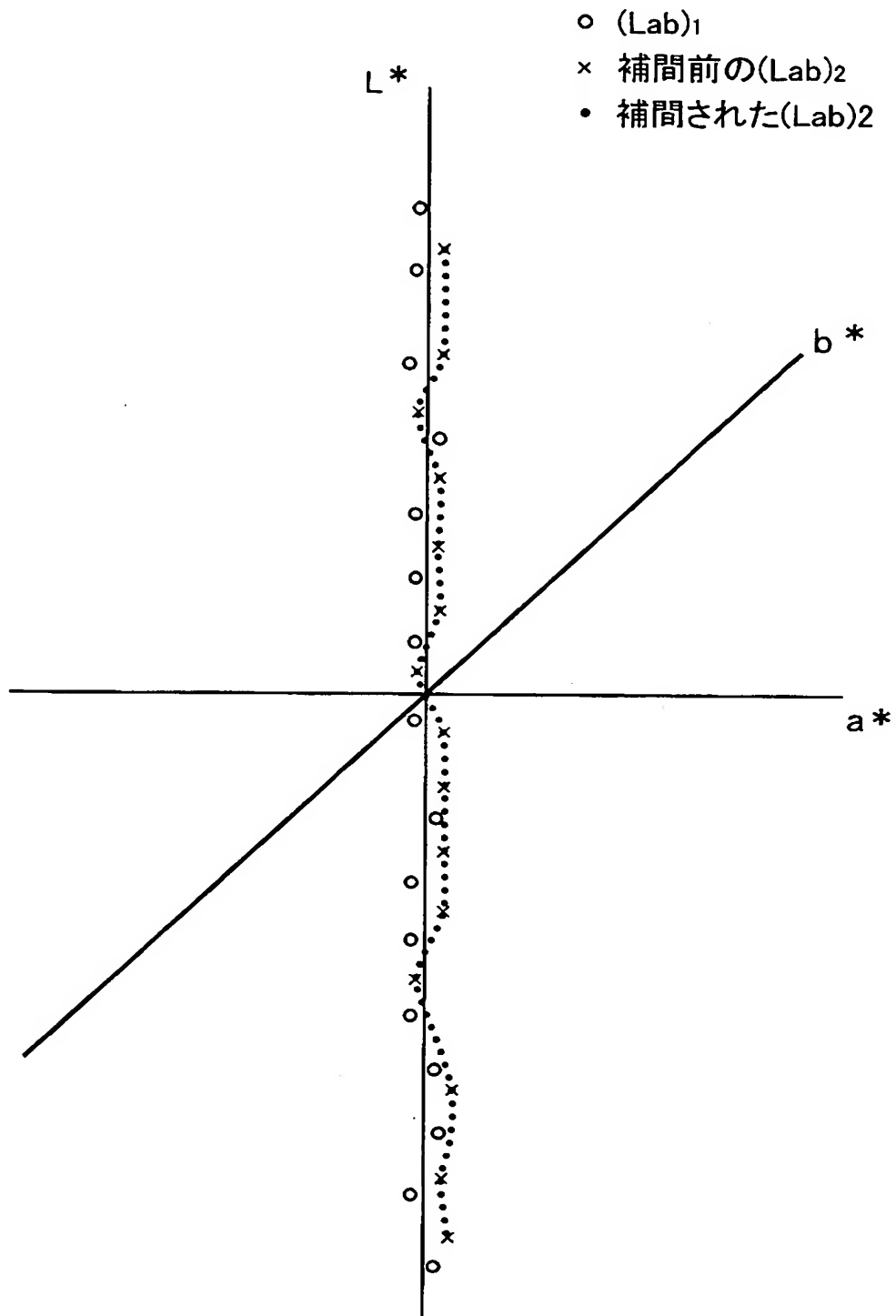
【図5】



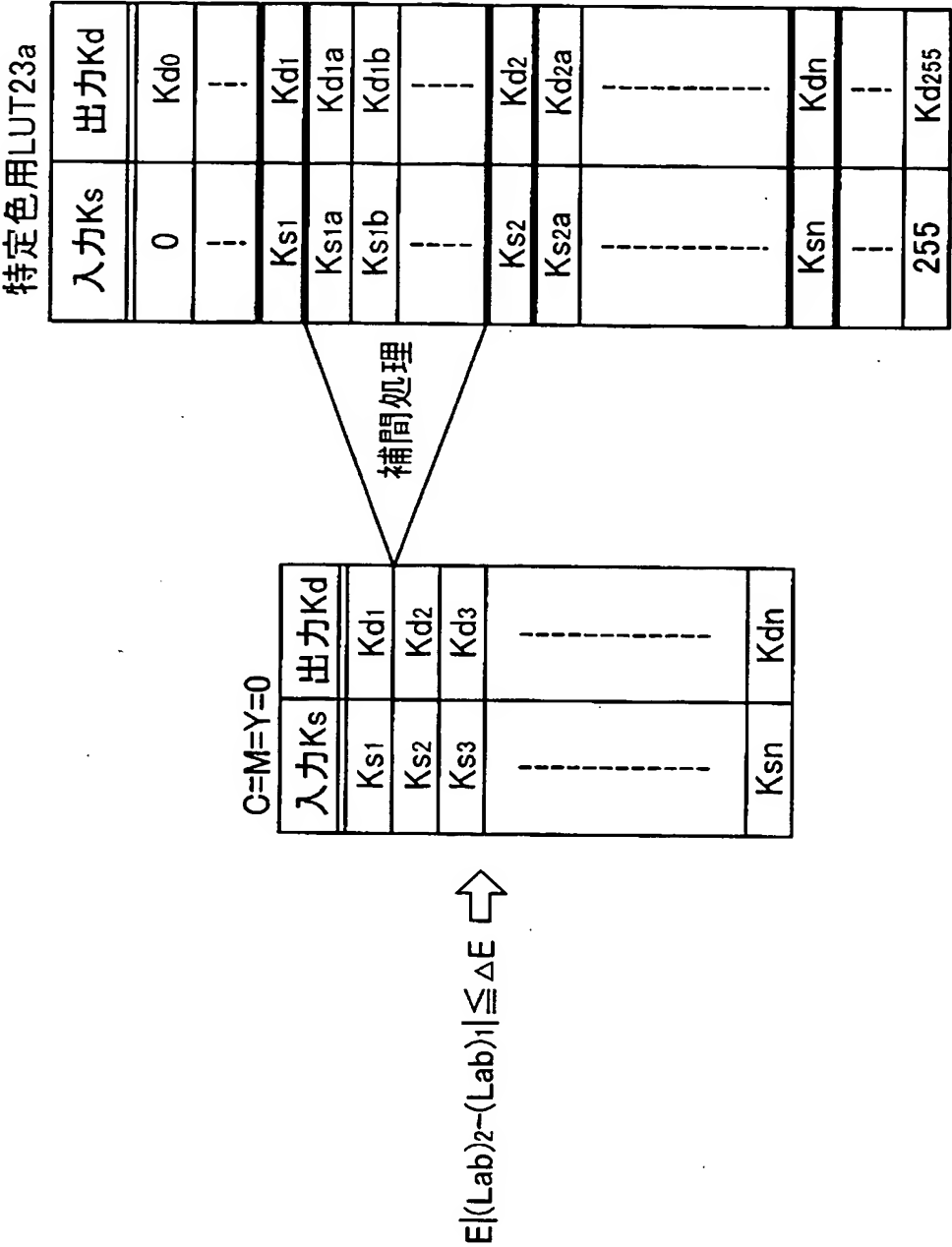
【図6】



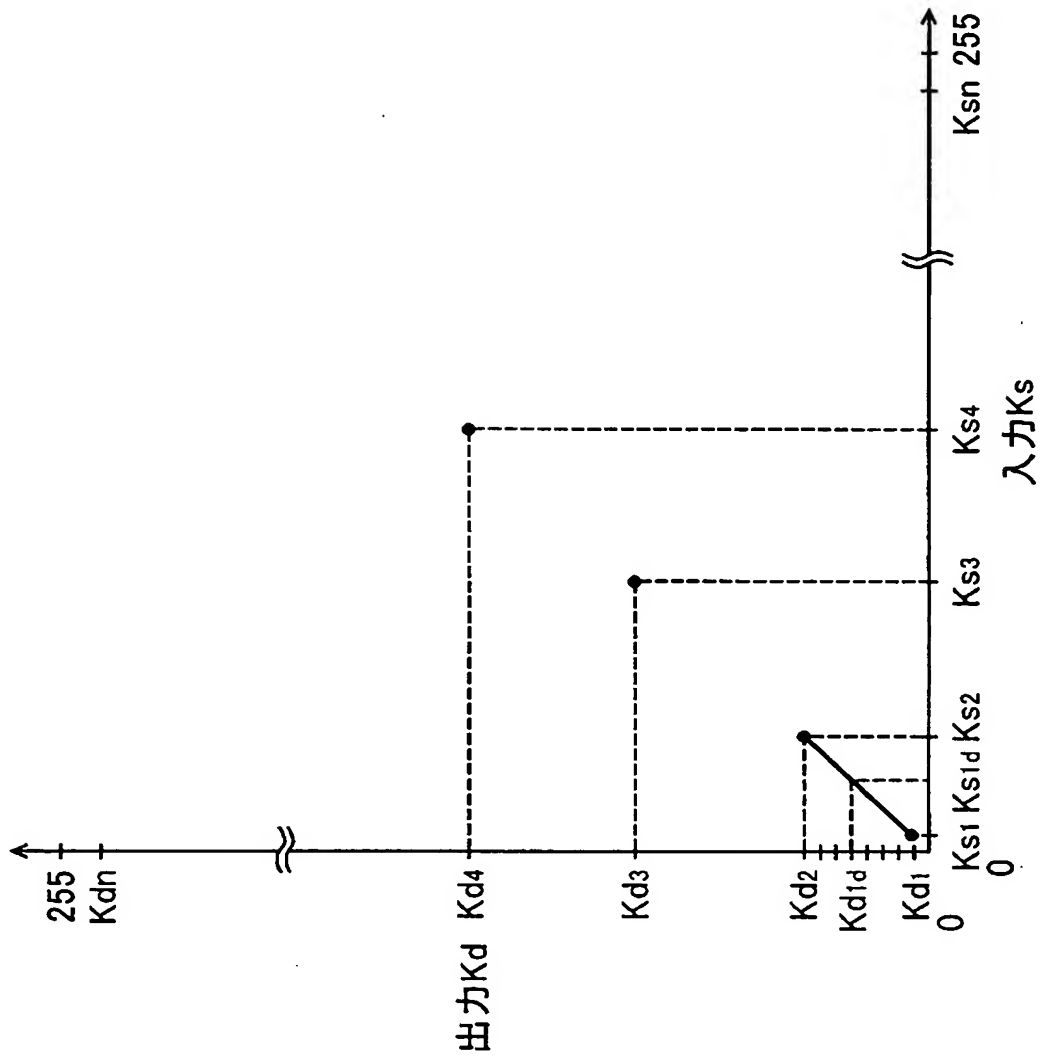
【図7】



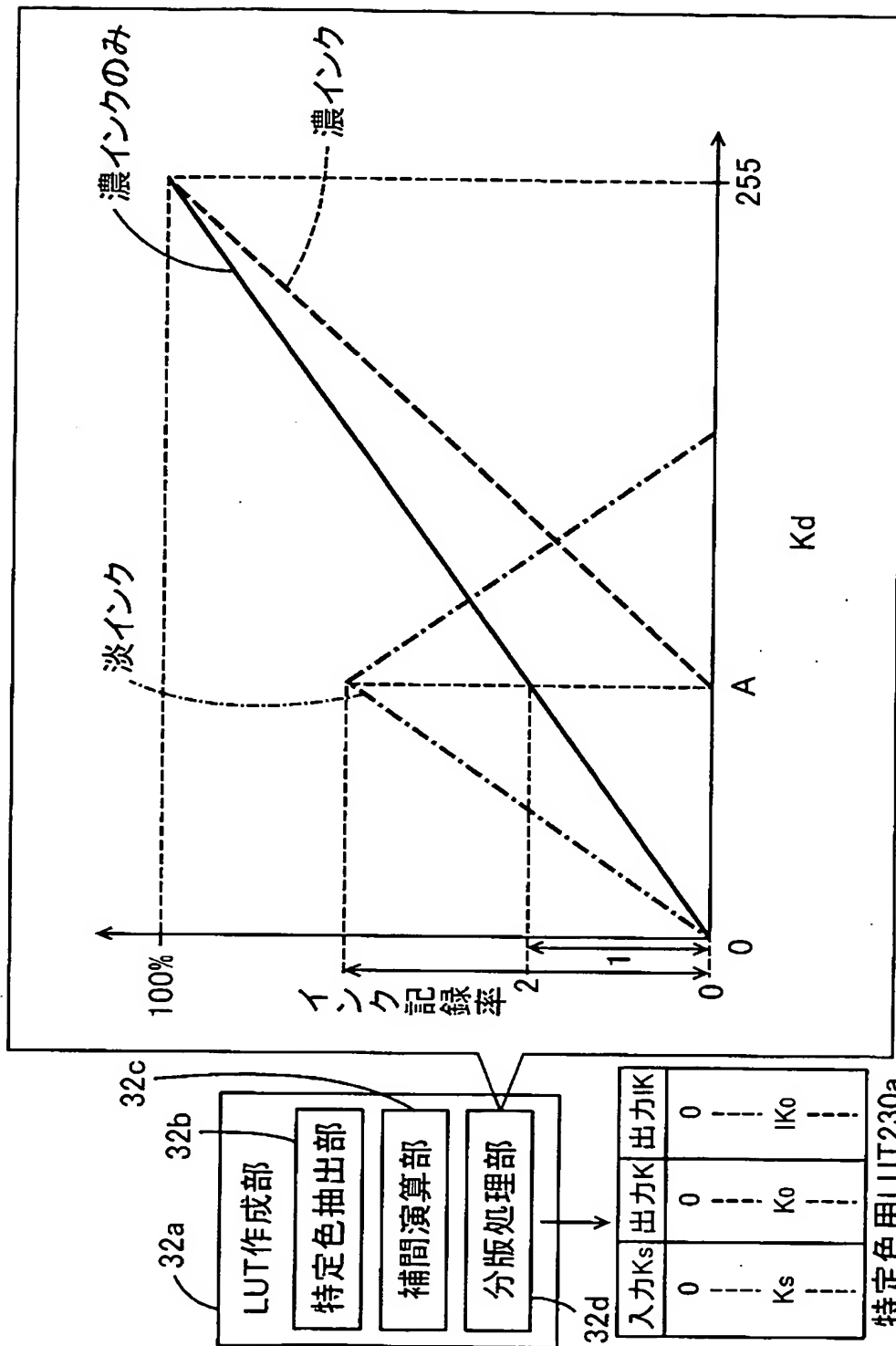
【図8】



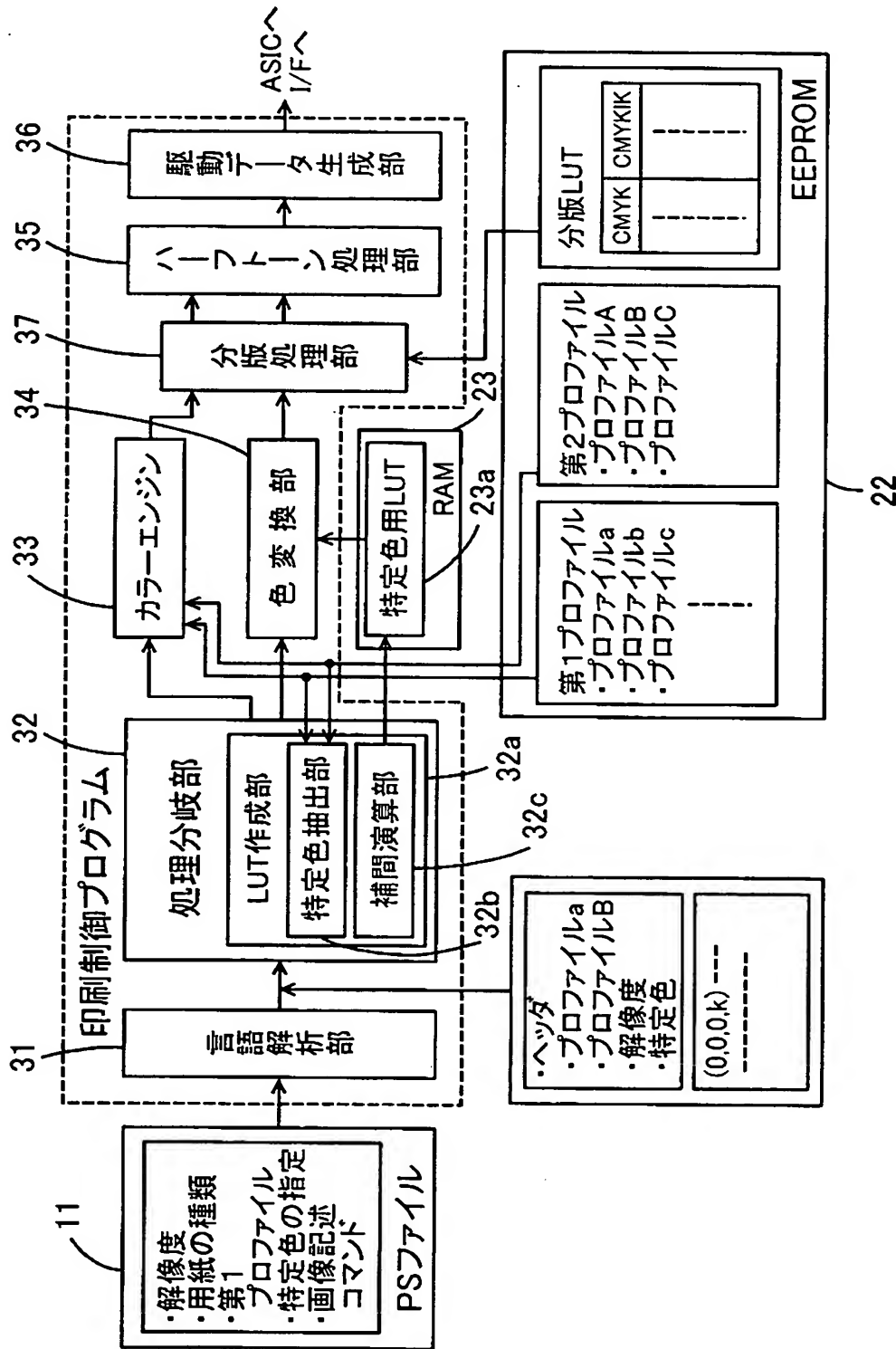
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単独のインクのみを使用して印刷を実行する場合、プロファイルを参照すると単独のインクのみを使用することができないし、プロファイルを参照しなければ、単色についてプロファイルを参照して色変換を行った場合と色味が異なってしまう。

【解決手段】 複数の色成分値の組み合わせによって色を表現した入力画像データを取得し、印刷装置で使用するインク色に対応した階調値の組み合わせによって色を表現した出力画像データに変換して印刷を実行するに当たり、予め記憶されたプロファイルを参照して入力画像データの特定色を特定の色成分値のみで表現される色を指定した出力画像データに変換する色変換テーブルを作成し、特定色については当該色変換テーブルを参照して色変換を行いつつ印刷を実行する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-329973
受付番号	50301562303
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成 15 年 9 月 26 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100096703
【住所又は居所】	愛知県名古屋市昭和区車田町 1 丁目 2 7 番地 横 井内外国特許事務所
【氏名又は名称】	横井 俊之

【選任した代理人】

【識別番号】	100117466
【住所又は居所】	愛知県名古屋市昭和区車田町 1 丁目 2 7 番地 横 井内外国特許事務所
【氏名又は名称】	岩上 渉

特願 2003-329973

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002369]

1. 変更年月日

1990年 8月20日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名

セイコーエプソン株式会社